

На правах рукописи

Галанина Анна Петровна

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ  
(на примере района ГПКЗ «Свияжский»)

03.00.16. – экология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Казань – 2008

Работа выполнена в Казанском государственном университете на кафедре зоологии позвоночных

Научный руководитель: кандидат биологических наук,  
доцент  
Гаранин Валериан Иванович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,  
профессор  
Рахимов Ильгизар Ильясович

кандидат биологических наук,  
доцент  
Аськеев Игорь Васильевич

Ведущая организация: Институт экологии природных  
систем АН РТ

Защита состоится 29 мая 2008 г.  
в 16.00 часов на заседании диссертационного совета  
ДМ 212.081.19 при Казанском государственном университете по адресу: 42008,  
г. Казань, ул. Кремлевская, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанского государственного университета.

Автореферат разослан \_\_ апреля 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук,

\_\_\_\_\_

Зелеев Р.М.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Экологическая ситуация, которая сложилась в мире к концу XX века, свидетельствует об усилении противоречий в системе «биосфера – человек». Природные системы утрачивают способность стабилизировать окружающую среду в результате все возрастающего антропогенного давления (Моисеев, 1990).

Создание разветвленной системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – один из наиболее эффективных способов поддержания равновесия в биосфере (Карпов, 2000). Комплексные исследования структурной организации пойменных экосистем свидетельствуют о том, что эти интразональные биотопы выполняют важнейшие экологические функции (Бойко и др., 1997). Однако, с первых лет образования водохранилища, все прилегающие территории активно вовлекались в хозяйственное использование, и этот процесс антропогенной экспансии постоянно возрастает. Это вызывает необходимость реабилитации пойменных экосистем, основанной на объективной оценке их природной значимости, что, в свою очередь, требует глубокого анализа накопленной при полевых исследованиях информации. Животное население (частью которого являются птицы) – один из наиболее динамичных и функционально значимых компонентов наземных экосистем. Причем птицы, в силу своей мобильности и способности образовывать большие скопления, бывают важным звеном и в водных экосистемах. Вот почему сегодня так необходимо изучение экологии, динамики численности и структуры населения птиц, от которых во многом зависит биологическая продуктивность наших рек и их долин. Все вышесказанное определяет особую важность многолетнего изучения фауны и населения птиц пойменных охраняемых территорий.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы стало изучение пространственно-временной организации и выявление закономерностей формирования населения птиц на примере заказника «Свияжский» и прилежащих территорий, а также уточнение видового состава орнитофауны этого района. Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Описать современную орнитофауну ГПКЗ «Свияжский» и прилежащих территорий в весенний, летний и осенний периоды.
2. Оценить изменения орнитофауны за последние два столетия. Определить влияние Куйбышевского водохранилища и последующего антропогенного воздействия на птиц за полвека существования этого реконструированного водоема.
3. Проанализировать сезонную динамику основных параметров населения птиц
4. Охарактеризовать степень изменчивости населения птиц в течение вегетационного периода.
5. Оценить характер и степень влияния структурного разнообразия местообитаний и антропогенного воздействия на параметры населения птиц.

Научная новизна работы. Получены современные данные по орнитофауне и динамике населения птиц района Свияжского залива Куйбышевского водо-

хранилища – одного из ключевых участков по изучению динамики фауны водохранилища. Создана методика по изучению населения животных мозаичных ландшафтов (на примере птиц). Впервые проведен статистический анализ динамики различных информационных индексов, отражающих структуру и динамику птичьих сообществ. Определены характер и степень влияния структурного разнообразия и антропогенного воздействия на параметры населения птиц.

Теоретическое и практическое значение работы. Полученные материалы дополнили сведения по распределению и особенностям экологии многих видов птиц Татарстана. Данные диссертации и разработанные методические подходы могут служить основой для изучения орнитофауны и населения птиц районов, подверженных воздействию водохранилищ и использоваться при разработке программ поддержания биоразнообразия через сохранение структурного разнообразия ландшафтов. Полученные данные могут использоваться при написании статей региональной Красной Книги, при подготовке нового издания монографии «Птицы Волжско-Камского края». Результаты работы вошли в курс лекций по орнитологии, а также летней полевой практики по зоологии позвоночных.

Апробация работы. Основные положения и материалы диссертации были представлены на Всероссийской научной конференции «Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий» (Пенза, 2003); XIX Любимцевских чтениях (Ульяновск, 2005); Оренбургской региональной конференции «Животный мир Южного Урала и северного Прикаспия» (Оренбург, 2005); Всероссийской научной конференции «Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути и решения» (Ульяновск, 2007); Научно-практической конференции по изучению экологии и географии Среднего Поволжья (Казань, 2008); итоговых научных конференциях Казанского государственного университета (Казань, 2003-2007); Чтениях памяти профессора В.А. Попова (Казань, 2003-2004 гг.).

Публикация научных результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе в изданиях ВАК – 1 (в печати – 1).

Декларация личного участия автора. Автор лично участвовал в планировании и проведении экспедиций по сбору полевого материала и анализе результатов исследования. Доля личного участия составляет не менее 90%.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 179 страницах, включает 61 рисунок и 146 таблиц. Работа состоит из введения, 7 глав, выводов и приложения; список литературы включает 169 источников на русском и иностранных языках.

#### Основные положения, выносимые на защиту.

1. Район заказника «Свияжский» имеет большое значение для поддержания видового разнообразия орнитофауны региона. В результате возросшего антропогенного пресса это значение (при сохранении большинства массовых видов) с середины XIX века изменилось: снизилась роль видов, характерных для заливных лугов и первичных дубрав, а роль широко распространенных, а также водных и околоводных видов птиц, возросла.

2. Максимальные значения плотности населения птиц, видового разнообразия, выравненности сообществ и их стабильности приходятся на гнездовой период. В периоды послегнездовой дисперсии, пролета и отлета наблюдается усиление изменений птичьих сообществ с каждым последующим месяцем.

3. Основным фактором для формирования птичьего сообщества, особенно в гнездовой период, является структурное разнообразие территориального выдела. Формирующее значение антропогенного фактора слабее.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность исследования, его научная новизна, теоретическое и практическое значение; определяются цели и задачи исследования.

## ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала производили с 2002 года в двух административных районах Предволжья Республики Татарстан: Верхнеуслонском и Зеленодольском. Сезонная и многолетняя динамика населения птиц изучалась на выбранном ключевом участке в районе ГПКЗ «Свияжский». Общая площадь, охваченная исследованиями, составила около 300 км<sup>2</sup>. Общая протяженность маршрутных учетов – 1780 км. Кроме того, на 1300 км, пройденных без маршрутных учетов, дополнительно зарегистрированы редкие виды, а также скопления птиц, не отмеченные на основных маршрутах. Материал собран в вегетационный период 2002-2005 гг. учеты проводились в 2002-2004 гг., в 2005 году уточнялся состав орнитофауны. На постоянных маршрутных учетах обследовано 44 территориальных выдела. Маршрутные учеты птиц проводили без ограничения ширины трансекты (Равкин, 1967) два раза в месяц на постоянных, но не строго фиксированных, маршрутах. Кроме того, производили разовые выезды на острова и в приустьевые участки малых рек.

При описании распределения видов принята шкала балльных оценок и доминирования по методике А. П. Кузякина (1962). Для оценки видового разнообразия птиц использован индекс Шеннона-Уивера ( $H'$ ), выравненности птичьих сообществ – индекс Пиелоу ( $J$ ), выравненности структуры доминирования – индекс Бергера-Паркера ( $d$ ) (Клауснитцер, 1990). Степени сходства – различия между вариантами населения птиц оценивались с помощью коэффициента общности Жаккара в модификации для количественных признаков ( $B$ ) (Чернов, 1971) и индекса Мак-Артура (Клауснитцер, 1990), модифицированного нами для процентного выражения степени сходства:

$$H_{diff} \% = \frac{H_t}{(H'_1 + H'_2) / 2} \times 100 \%$$

Определялись степени сходства – различия между вариантами населения птиц одного территориального выдела разных временных промежутков, а также населения птиц разных территориальных выделов в один промежуток времени. Средние арифметические от второго определяли специфичность птичьих сообществ ( $I_B$  и  $I_{Hdiff\%}$ ).

При описании различных территориальных выделов использовались разработанные нами шкалы балльной оценки структурного разнообразия местобитания и антропогенного пресса. В первую шкалу включили следующие признаки: обводненность территории, степень лесистости и закустаренности, количество видов древесной и кустарниковой растительности, наличие холмов и оврагов; во вторую – отношение протяженности прилежащих населенных пунктов к площади выдела, прилежащих и проходящих через выдел дорог к площади выдела; вид дорог; напряженность строительных работ; наличие свалок; интенсивность выпаса; использование крупногабаритной техники; повреждения огнем. Структурное разнообразие определялось значением индекса по Брийу-эну (Клауснитцер, 1990), степень антропогенного влияния – суммой баллов (далее в тексте – показатель А).

Для оценки достоверности изменений некоторых параметров населения птиц на протяжении всего периода исследований использованы ранговый парный критерий Уилкоксона (Т-критерий) и t-критерий Стьюдента. Для оценки характера и степени влияния различных факторов на структуру птичьего сообщества вычислялся ранговый коэффициент корреляции Спирмена, достоверность которого определялась значением t-критерия Стьюдента (Лакин, 1990). Видовые названия птиц и порядок их перечисления приведены по Л. С. Степаняну (1990).

## ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СВЯЖСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Заказник «Свияжский» включает ландшафтный природный комплекс левобережной заливной поймы дельты р. Свияга, междуречья р. Свияга и р. Волга; Памятник Природы «Зоостанция КГУ» - широколиственные леса правобережья р. Волги – “нагорные дубравы” и остепненные склоны (Государственный реестр..., 1998) (рис. 1).

Исследуемая территория за последние два столетия претерпела значительные изменения. Большинство лесов, а это были первичные дубравы и смешанные боры в районе р. Кубня, на данный момент вырублены или же на их месте выросли вторичные смешанные леса. Образовалось множество стариц. После заполнения Куйбышевского водохранилища до проектной отметки в 1957 году, ландшафт исследованных нами территорий изменился в разной степени. Наибольшим изменениям подверглось низменное левобережье р. Свияги, а также широкие участки правобережья, где высокий берег далеко отстоит от подошвы долины. Практически все ранее затопляемые лишь весенним половодьем участки ныне заняты акваторией Свияжского залива.

Исследуемая территория отличается высокой мозаичностью, нередко разные элементы ландшафта (рощи, обводненные участки, открытые пространства) присутствуют в пределах нескольких десятков гектаров. Такие участки, окруженные территориями с сильно отличающимися условиями обитания птиц (возделываемые поля, населенные пункты, акватория Свияжского залива, береговая линия и т.д.), были обозначены нами как *территориальный выдел*.

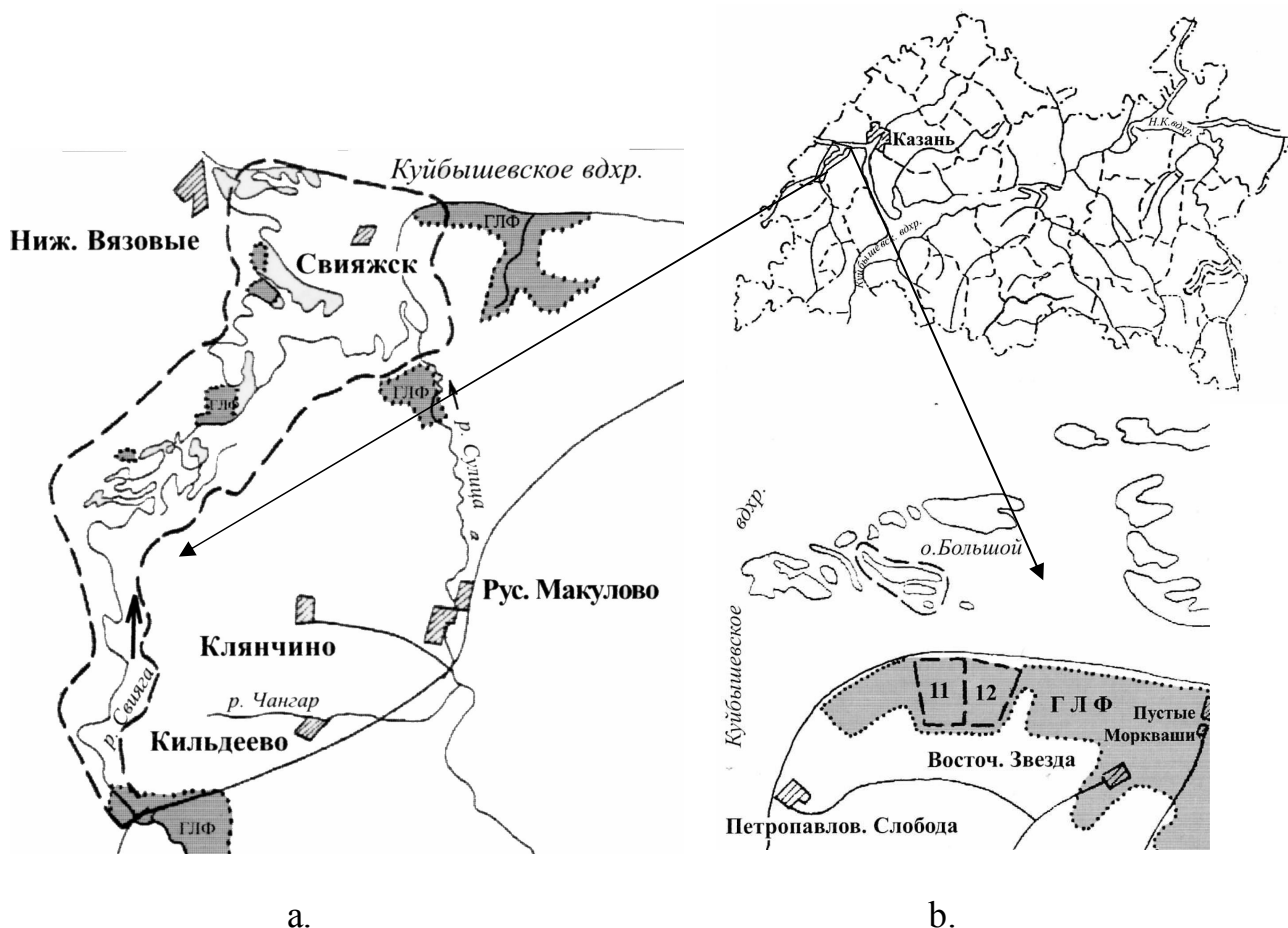


Рис. 1. Карта-схема района исследования (а – карта-схема ГПКЗ «Свияжский», б – карта-схема ПП «Зоостанция КГУ»)

В ходе работы обследовано 44 выдела. Условно можно выделить 6 типов выделов: 1) открытые участки, как прибрежные, так и удаленные от берега; 2) мозаичные местообитания, включающие малую реку, старицу, озеро или участок р. Свияги в узкой части ее русла и прилежащие территории; 3) облесенные берега; 4) лесные участки (леса, опушки, лесополоса); 5) населенные пункты, 6) участки акватории Свияжского залива Куйбышевского водохранилища, как правило, с островами. Деление выделов произведено по принципу преобладающей станции. Описание выделов дано по результатам собственных наблюдений.

### ГЛАВА 3. ОХРАНА ПТИЦ ПОЙМ РЕК КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ (обзор литературы)

В главе представлен обзор литературы по проблемам изучения биоразнообразия в целом, обоснован вклад птиц в разнообразие наземных и водных экосистем, показано значение речных долин в сохранении многовидовых сообществ. Описаны результаты предшествующих исследователей в познании факторов, влияющих на видовое разнообразие орнитокомплексов и на состояние птиц в условиях водохранилищ. В заключении отмечено, что, хотя в настоящее время в большом количестве работ отмечена связь видового богатства птиц с усложненной структурой ландшафта, а также с характером антропогенной на-

грузки, но связи, показанные прежними исследователями, редко подтверждались статистически. Динамика этих зависимостей не была прослежена вовсе.

#### ГЛАВА 4. ОРНИТОФАУНА РАЙОНА ГПКЗ «СВИЯЖСКИЙ»

Тенденции изменения фауны птиц исследуемой территории рассматривались с конца XIX века и до настоящего времени. При этом основным подходом в работе было сопоставление современных данных по птицам района заказника «Свияжский» с материалами предшествующих орнитологических исследований. В результате описания истории исследования птиц данной территории показано, что орнитофауна района Свияжского залива оставалась по сей день малоизученной. Последнее комплексное исследование проведено в конце XIX века М.Д. Рузским (1893).

Приведено 190 видовых очерков, в них проанализировано современное состояние как видов, найденных в ходе исследования, так и видов, отмечавшихся в предшествующих работах, но в ходе данного исследования не встреченных. Прослежены изменения орнитофауны района Свияжского залива более чем за 100 лет. Кроме того, приведены данные по срокам прилета, отлета и гнездования разных видов птиц.

За период исследований на изучаемой территории отмечено 165 видов птиц, относящихся к 16 отрядам и 37 семействам. Это составляет более 50% орнитофауны Татарстана. Встречено 39 видов, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан. Согласно данным М.Д. Рузского (1893), можно говорить о том, что в конце XIX века на исследуемой территории встречалось 162 вида птиц. Не следует, однако, считать, что произошло прямое увеличение количества видов. Изменившийся ландшафт оказался привлекательным, или, напротив, отталкивающим для разных видов птиц. В ходе данного исследования не встречено 24 вида, отмечавшихся в предшествующих работах. Исчезновение пяти видов (дрофа, могильник, беркут, белоголовый сип и большой подорлик) можно объяснить массовым уменьшением их численности во многих районах, как в Татарии, так и по всей России. Шесть видов птиц (тетерев, рябчик, вальдшнеп, ушастая сова, седой дятел и хохлатая синица) покинули данную территорию из-за изменений лесистости, восемь (малая выпь, камнешарка, круглоносый плавунчик, грязовик, дупель, большой кроншнеп, малый веретенник и желтолобая трясогузка) не смогли приспособиться к условиям водохранилища. По причине затопления поймы Свияги снизилась численность пятнадцати видов птиц, а из-за изменения состава и количества лесов – двенадцати. Оба вышеназванных фактора негативно сказались на состоянии четырех видов птиц. Нами не найдено пять видов птиц, отмечающихся в Татарстане в зимний период (белая куропатка, свиристель, обыкновенный клест, обыкновенный подорожник и пуночка). Скорее всего, мы не отмечали их лишь из-за того, что учеты птиц проводились только в весенне-осенний период.

Широкие разливы Свияги привлекли двенадцать видов птиц (широконоска, свиязь, камышница, большой улит, щеголь, короткохвостый поморник, черноголовый хохотун, малая чайка, восточная клуша, серебристая чайка и белошекая крачка), изменения лесистости – пять видов (кобчик, золотистая шурка,



удод, ястребиная славка, московка). Появление еще пяти видов объясняется их глобальным расселением и изменением классификации (лебедь-шипун, зеленая пеночка, пеночка-зарничка, мухоловка-белошейка, малая мухоловка, черноголовая гаичка). Причины появления некоторых других видов неясны (глухая кукушка, длиннохвостая и бородатая неясыти, зеленый дятел, обыкновенный ремез и крапивник). Как правило, встречи их были единичны. Увеличилась численность двенадцати видов. Пять видов привлекло уменьшение площадей лесов и смена видового состава лесообразующих пород, семь – условия водохранилища.

Вышеприведенная смена видового состава неравноценна. Исчезнувшие характерные виды заливных лугов и первичных нагорных дубрав, а также редкие виды, замещены, как правило, широко распространенными видами. Кроме того, налицо ухудшение положения тридцати одного вида (причем, это либо редкие виды, либо ценные промысловые), тогда как улучшилось положение лишь двенадцати.

Современное состояние орнитофауны нельзя назвать стабильным. Динамика биотопических преобразований, усилившихся после образования заказника, увеличение рекреационной нагрузки, наблюдаемые в данном регионе, сейчас позволяют предполагать значительные перестройки орнитофауны в ближайшие годы. В связи с этим в данном районе необходимо усилить природоохранную деятельность и создать условия для непрерывного наблюдения.

## ГЛАВА 5. НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ГПКЗ «СВИЯЖСКИЙ» И ПРИЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

В данной главе приводится перечень доминирующих видов птиц в сообществах разных типов выделов, наиболее характерные для них в разные периоды жизни птиц. Поскольку многие выделы отличаются большой мозаичностью, то и видовой состав здесь соответствовал набору различных стадий. Данное утверждение справедливо для всего периода исследований.

В открытых участках в период гнездования доминировали полевой жаворонок, желтая и белая трясогузки, разные виды врановых, луговой чекан, овсянки. На берегах к ним присоединяются камышевка-барсучок, болотная камышевка и варакушка. По окончании гнездового периода птицы гнездового населения откочевывают и появляются стайки пролетных видов птиц. Это как лесные птицы (разные виды дроздов, синиц и вьюрковых), так и виды, отмечавшиеся в открытых пространствах прежде (например, обыкновенная овсянка).

В лесах на протяжении всего периода исследований наиболее массовым видом был зяблик. Благодаря высокой экологической пластичности этот вид преобладал в гнездовой период и на облесенных берегах и в мозаичных выделах, а по окончании данного периода отмечался почти по всей территории. Помимо зяблика, в лесных орнитокомплексах доминируют садовая славка, пеночки (весничка и зеленая) и рябинник. По окончании периода гнездования доминантами становятся разные виды синиц и обыкновенный поползень. Для опушек характерно преобладание лесного конька, серой славки и обыкновенной

овсянки. После отлета конька и славки и откочевки овсянки в открытые участки, население опушек и лесов сравнивается по составу видов-доминантов. Лишь черноголовый щегол, в массе встречающийся в опушечных выделах, в леса залетает достаточно редко. Таким образом, для лесных орнитокомплексов характерна практически полная смена доминирующих видов.

На облесенных берегах орнитокомплексы образованы как лесными видами птиц (лесной конек, садовая славка, пеночки, синицы и зяблик), так и околоводными видами (камышевки и варакушка). Открытые прибрежные полосы (между урезом воды и лесом) заселяют серая славка и обыкновенная овсянка. По окончании периода гнездования преобладающими видами в данных орнитокомплексах становятся разные виды синиц.

В населенных пунктах характерно присутствие врановых и полевого воробья. Кроме того, в садах отмечались лесные виды (садовая славка, зяблик), а на луговых склонах – виды открытых пространств и опушек (серая славка, луговой чекан и обыкновенная овсянка). Смена состава доминантов незначительна. Следует отметить лишь, что в течение августа и сентября возрастала доля участия большой синицы.

В районах своих колоний вплоть до отлета всегда доминировали береговая ласточка и воронок. Кроме того, в орнитокомплексах Свияжского залива доминировали разные виды чаек, речная крачка, а во время своего пролета – кряква и разные виды куликов. При низком уровне воды на отмелях зачастую отмечали значительные скопления грача и серой вороны. Изменения состава доминантов были незначительными.

Таким образом, для разных типов выделов можно отметить характерные для нашего региона доминирующие виды. В орнитокомплексах мозаичных участков доминировали или содоминировали птицы, характерные для преобладающей станции. Кроме того, благодаря наличию практически во всех выделах неспецифических территориальных включений, в них встречаются нехарактерные виды.

Наибольшим разнообразием отличается набор видов-доминантов в гнездовой период (июнь – первая половина июля). И именно в это время встречаемость некоторых видов птиц была наибольшей за весь период исследования. Это возможно благодаря высокой мозаичности исследуемой территории, когда в самых разнообразных выделах большинство видов птиц могут найти необходимые условия для гнездования.

Во время послегнездовой дисперсии появляются виды, доминирующие в сообществах птиц практически всех типов выделов, причем количество видов-доминантов резко сокращается. В период пролета (август-сентябрь) доминантами в разных орнитокомплексах становятся виды, образующие предотлетные и зимние скопления. В октябре в результате прикочевки видов зимнего населения в большинстве орнитокомплексов значительно изменяется состав доминантов.

Таким образом, высокое видовое богатство исследованной территории возможно благодаря тому, что здесь имеется множество различных участков, каждый из которых отличается своим набором определенных стадий. И именно

поэтому в сообществах птиц различных территориальных выделов набор видов-доминантов весьма разнообразен на протяжении всего времени исследования, даже в предзимний период.

## ГЛАВА 6. ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ПТИЦ РАЙОНА ГПКЗ «СВЯЖСКИЙ» В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД.

Населения птиц района заказника «Свяжский» весьма нестабильно ввиду изменяющихся условий. Однако отмечены некоторые закономерности динамики орнитокомплексов исследованных нами территорий.

В течение вегетационного периода в динамике параметров населения птиц достаточно сложно выделить определенные этапы с четкими границами, поскольку изменения этих параметров происходят в сообществах разных территориальных выделов не одновременно. Однако общие тенденции все же прослеживаются.

В результате анализа изменений значений различных индексов и коэффициентов, в динамике населения птиц выделено шесть периодов. В качестве примера в таблицах 1 и 2 приведены средние значения индексов за 2004 год, значения Т-критерия Уилкоксона и t-критерия Стьюдента приведены только в случаях значимых изменений, расшифровка обозначения индексов приводится в тексте.

Таблица 1. Изменения средних значений некоторых показателей населения птиц с мая по сентябрь 2004 г (месяц обозначен арабской цифрой, первая и вторая половина месяца – соответственно I и II, н/з – изменения не были значимы)

Месяц Показатели	05.I	05.II	06.I	06.II	07.I	07.II	08.I	08.II	09.I	09.II
H'	2.38	2.72	2.83	2.80	2.79	2.71	2.64	2.59	2.39	2.16
Т-критерий	69	238	н/з		225	229	273	115	152	
J	0.85	0.87	0.88	0.88	0.88	0.88	0.89	0.89	0.86	0.86
Т-критерий	215	н/з							189	н/з
d	0.24	0.19	0.18	0.17	0.17	0.19	0.18	0.19	0.24	0.26
Т-критерий	181	231	н/з		194	н/з		202	261	
N	791	1089	1181	1222	1237	947	744	787	764	648
Т-критерий	53	247			41	89	н/з		172	
S	17.5	24.5	27.1	26.0	25.6	23.9	21.1	19.9	17.3	13.4
t-критерий	3.71	н/з		3.10				н/з		3.07
I <sub>B</sub>	9.1	11.2	12.9	13.9	13.5	12.7	11.7	12.4	14.9	15.4
Т-критерий	30	42	104	н/з		175	199	223	107	н/з
I <sub>Hdiff%</sub>	34.9	41.4	44.6	44.8	44.3	40.4	36.9	39.2	43.5	44.2
Т-критерий	29	184	н/з		38	130	229	71	н/з	

1. Активный прилет (первая половина мая). Характеризуется невысокими значениями видового разнообразия (индекс Шеннона-Уиввера, H') и количест-

ва видов в сообществах (S) и концентрацией определенных видов птиц в ограниченном числе выделов, что обуславливает высокую специфичность орнитокомплексов как по плотности составляющих их видов ( $I_B$ ), так и по доле их участия ( $I_{Hdiff\%}$ ).

Таблица 2. Изменения средних значений показателей степени сходства-различия населения птиц с мая по сентябрь 2004 г (месяц обозначен арабской цифрой, первая и вторая половина месяца – соответственно I и II, н/з – изменения не были значимы)

Месяц Показатели	05.I	05.II	06.I	06.II	07.I	07.II	08.I	08.II	09.I	09.II
В	34.7	40.8	50.1	50.3	46.5	39.4	36.1	34,1	37,8	
Т-критерий	187	58	н/з	197	133	236	269	н/з		
$H_{diff\%}$	69.7	79.7	85.4	84.4	81.1	76.1	71.4	70.5	72.9	
Т-критерий	94	146	н/з	257	176	179	н/з			

2. Завершающая стадия прилета (вторая половина мая). Сопровождается возрастанием плотности населения птиц (N), количества видов и видового разнообразия, увеличением выравненности сообществ (J) и усложнением структуры доминирования (d). Кроме того, в данный период начинает снижаться специфичность отдельных орнитокомплексов.

3. Гнездовой период (июнь – первая половина июля). Отмечаются максимальные за весь период исследований значения видового разнообразия и богатства. Складываются выровненные сообщества птиц с достаточно сложной структурой доминирования: крайне редко отмечаются абсолютные доминанты. Благодаря высокой мозаичности исследованной территории отмечена наименьшая (за весь период исследования) специфичность орнитокомплексов. Сообщества птиц отличаются высокой стабильностью: большинство перемен происходили только на уровне содоминантов и видов с долей участия менее 5%. Высоки как значения коэффициента Жаккара (В), так и модифицированного индекса Мак-Артура ( $H_{diff\%}$ ).

4. Период послегнездовой дисперсии (вторая половина июля). Сопровождается снижением плотности населения птиц, видового разнообразия и упрощением структуры доминирования. Концентрация в определенных выделах разных видов птиц приводит к возрастанию специфичности. Начиная с данного периода, изменения сообществ птиц становятся более значимыми с каждой последующей половиной месяца. Это обусловлено следующими друг за другом периодами послегнездовой дисперсии, пролета и отлета.

5. Пролет (август-сентябрь). В начале рассматриваемого периода продолжается послегнездовая дисперсия, кроме того, все активнее идет отлет птиц, что вносит свою специфику в динамику. Продолжается снижение видового разнообразия и видового богатства. При этом если рассматривать конкретные значения для каждого сообщества, то видно, что уменьшения незначительны. Это связано с тем, что постоянный приток пролетных видов птиц компенсирует

отлет. Маловидовые сообщества отличаются упрощенной структурой доминирования. В начале пролета (август), когда еще активно идет послегнездовая дисперсия, отмечается самая высокая специфичность сообществ за весь период исследования. В разгар пролета (сентябрь), когда многие виды птиц встречались практически по всей исследованной территории, специфичность снижается.

6. Предзимние кочевки и начало прилета зимующих птиц (октябрь). В данный период еще встречаются пролетные птицы, однако количество таких видов невелико. Складывающиеся в предзимний период сообщества отличаются самыми низкими за весь период исследований видовым разнообразием ( $\overline{H'}_{2003}=1,9$ ) и богатством ( $\overline{S}_{2003}=10$ ). Плотность населения, как правило, снижается ( $\overline{N}_{2003}=460\text{ос/км}^2$ ). Лишь при условии массовой прикочевки зимующих птиц, на фоне высокой агрегированности отдельных видов, данный параметр может повышаться ( $\overline{N}_{2002}=801\text{ос/км}^2$ ). Хотя в конце октября плотность населения всегда снижалась (в 2002 году) или оставалась прежней (в 2003 году). Изменения, связанные с отлетом большого количества видов птиц и концентрацией поздно улетающих видов в большие стаи, сравнимы с таковыми, идущими в период прилета ( $\overline{B}_{2003}=31,7$ ;  $\overline{H_{diff\%}}_{2003}=57,3$ ).

Итак, орнитокомплексы исследованной территории весьма динамичны. Изучение изменений различных индексов помогает создать более полную картину птичьего населения на разных этапах жизни птиц.

## ГЛАВА 7. НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ РАЙОНА ГПКЗ «СВИЯЖСКИЙ»

В данной главе рассмотрено изменение зависимости (значений рангового коэффициента корреляции Спирмена) различных параметров населения птиц от структурного разнообразия выдела и антропогенной нагрузки. В случаях, когда значения коэффициентов корреляции оказывались недостоверными, они принимались равными нулю.

Как видно из рис. 2, между показателем видового разнообразия (индекс Шеннона-Уивера) и структурным разнообразием ландшафта (коэффициент Брийуэна) на протяжении всего периода исследований существует положительная связь. Аналогичная ситуация складывается и с видовым богатством (табл. 3). Если местообитание предоставляет разнообразные условия, то в нем может поселиться большое количество видов, кроме того, сообщество птиц будет выровненным, и никакие виды не смогут занять доминирующие позиции. При таких условиях складывается высокое видовое разнообразие. А в ландшафтах с невысоким структурным разнообразием лишь небольшое число видов имеют достаточно большую плотность населения, чтобы внести ощутимый вклад в видовое разнообразие.

Между значениями коэффициента Брийуэна и значениями индекса Пиелоу связь выявлена не была. Это обусловлено тем, что значения индекса Пиелоу для сообществ как сложно структурированных выделов, так и выделов с низким структурным разнообразием, нередко оказываются равными, поскольку

как в много-, так и в маловидовых сообществах, все виды могут иметь сравнимые доли участия.

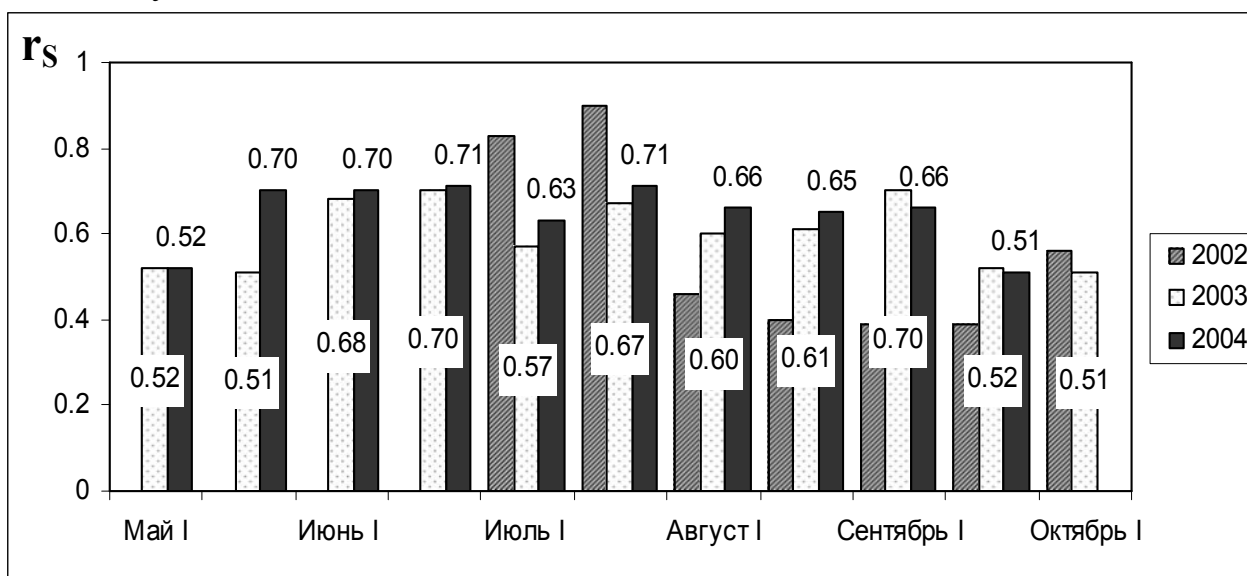


Рис. 2. Изменение значений рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ) между значениями коэффициента структурного разнообразия и индекса Шеннона-Уивера в 2002-2004 гг.

Как видно из таблицы 3, чем выше структурное разнообразие выдела, тем более выровненная структура доминирования складывается в заселяющем его сообществе птиц. В сообществах сложно структурированных выделов никакой вид не может стать абсолютным доминантом в силу ограниченной площади каждой конкретной станции. Следовательно, орнитокомплексы сложно структурированных участков всегда характеризуются невысокими значениями индекса Бергера-Паркера. Во время пролета (май и август) и послегнездовой дисперсии (вторая половина июля) рассматриваемая связь наиболее сильна, поскольку многие пролетные виды птиц останавливаются в просто структурированных выделах (на полях и лугах и на акватории залива), образуя здесь значительные скопления.

Таблица 3. Изменение значений рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ) между значениями коэффициента Брийуэна и количеством видов ( $r_s(S)$ ), а также между значениями коэффициента Брийуэна и индекса Бергера-Паркера ( $r_s(d)$ ) в 2003-2004 гг. (месяц обозначен арабской цифрой, первая и вторая половина месяца – соответственно I и II, n – объем выборки, в 2004 году n=41).

Год	Месяц	05.I	05.II	06.I	06.II	07.I	07.II	08.I	08.II	09.I	09.II
	Показатель										
03	n	19	19	32	32	34	32	32	32	32	22
	$r_s(S)$	0.48	0.59	0.71	0.74	0.71	0.76	0.69	0.65	0.77	0
	$r_s(d)$	0	0	-0.50	-0.50	-0.60	-0.55	-0.40	-0.50	-0.40	-0.40
04	$r_s(S)$	0.45	0.71	0.79	0.79	0.73	0.72	0.71	0.69	0.71	0.46
	$r_s(d)$	-0.50	-0.56	-0.50	-0.39	-0.40	-0.52	-0.50	-0.49	-0.40	-0.42

Отмечена также положительная связь между значениями индекса специфичности (причем как от коэффициента Жаккара (табл. 4), так и от индекса Мак-Артура) и коэффициентом Брийуэна (рис. 3). Это значит, что, чем сложнее структурировано местообитание, тем менее специфично населяющее его птичье население. Сложно структурированные выделы включают в себя разнообразные станции: озерца или реки, открытые участки, рощи. Соответственно, его заселяют птицы различных экологических групп. Поэтому население птиц таких участков оказывается похожим на население всех других выделов. Напротив, в слабо структурированных местообитаниях способно поселиться небольшое число видов птиц. Следовательно, меньшее число видов, заселяющих такие выделы, будет встречаться всюду.

Таблица 4. Изменение значений рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ) между значениями коэффициента Брийуэна и индекса специфичности от коэффициента Жаккара в 2003-2004 гг. (объем выборки приведен в табл.3)

Месяц $r_s$	05.I	05.II	06.I	06.II	07.I	07.II	08.I	08.II	09.I
$r_s$ 2003	0	0	0.66	0.55	0.58	0.60	0.55	0.50	0.45
$r_s$ 2004	0.46	0.42	0.60	0.55	0.50	0.54	0.33	0.42	0

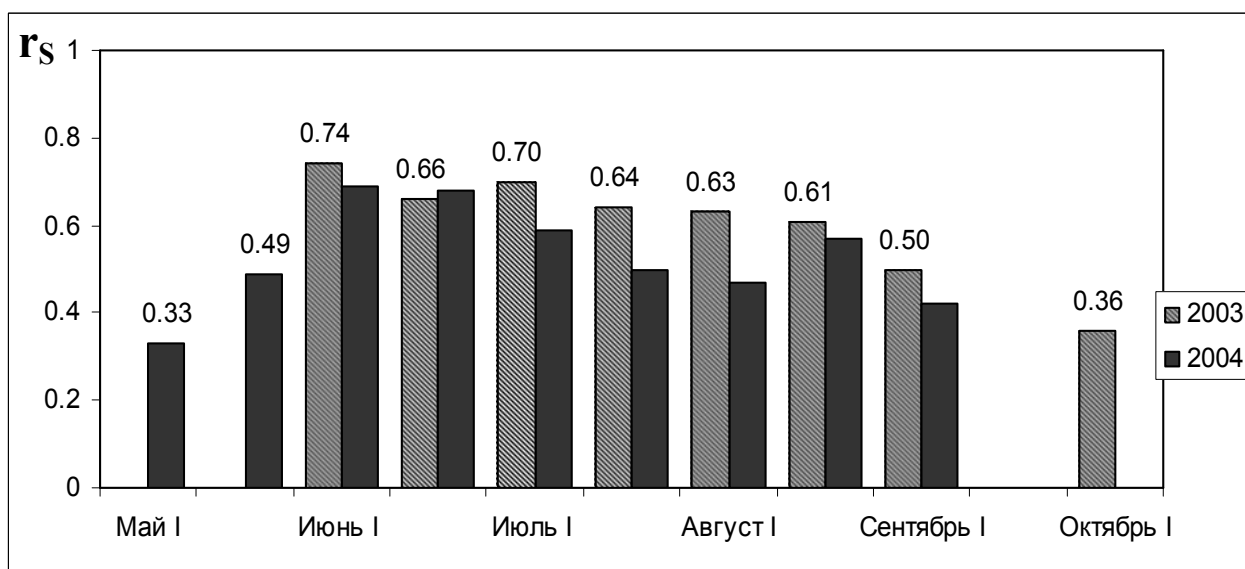


Рис. 3. Изменение значений рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ) между коэффициентом структурного разнообразия и значениями индекса специфичности от модифицированного индекса Мак-Артура в 2003-2004 гг.

Сообщества птиц в выделах, подверженных наибольшему антропогенному воздействию, отличаются наименьшими видовым разнообразием, то есть между показателем А и индексом Шеннона связь отрицательна (рис. 4). Активное автомобильное движение, сельскохозяйственные и строительные работы не только вызывают гибель многих птиц, но и отпугивают некоторые виды, поскольку создают шумовой фон. Во время гнездования негативное воздействие шума на птиц особенно велико. В частности, именно поэтому в данный период

отмечаются наибольшие значения коэффициента корреляции. Связь между показателем антропогенного воздействия и количеством видов также отрицательна (табл. 5).

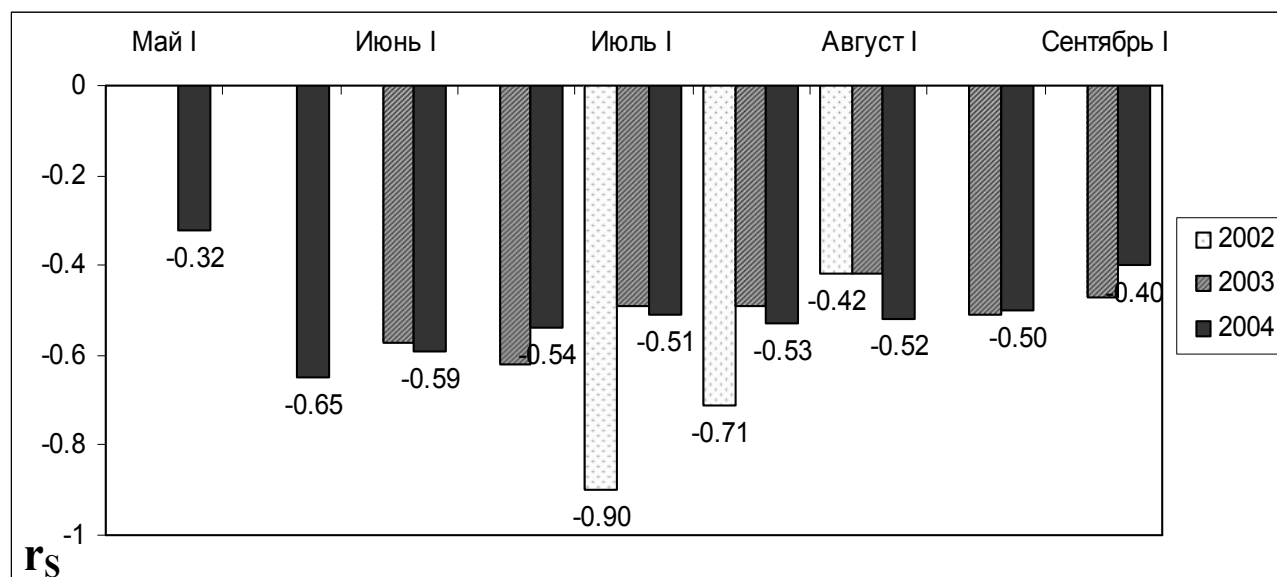


Рис. 4. Изменение значений рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ) между показателем антропогенного влияния и значениями индекса Шеннона-Уивера в 2002-2004 гг.

Видовое разнообразие сообщества определяется не только количеством видов, его составляющих, но и выравненностью значений плотностей населения этих видов. Следовательно, в условиях сильного антропогенного воздействия идет нарушение равновесия соотношения видов в сообществах. Это подтверждает положительная связь между показателем выравненности структуры доминирования и показателем антропогенного воздействия (табл. 5).

Таблица 5. Изменение значений рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ) между значениями показателя А и количеством видов ( $r_s(S)$ ), а также между значениями показателя А и индекса Бергера-Паркера ( $r_s(d)$ ) в 2002-2004 гг. (месяц обозначен арабской цифрой, первая и вторая половина месяца – соответственно I и II, объем выборки приведен в табл. 3).

Год	Месяц $r_s$	05.I	05.II	06.I	06.II	07.I	07.II	08.I	08.II	09.I
02	$r_s(S)$	–	–	0	0	-0.87	-0.64	-0.43	0	-0.41
	$r_s(d)$	–	–	0	0	0.78	0.80	0	0	0
03	$r_s(S)$	0	-0.49	-0.63	-0.66	-0.57	-0.52	-0.49	-0.53	-0.57
	$r_s(d)$	0	0	0.44	0.50	0.54	0.47	0	0	0
04	$r_s(S)$	-0.33	-0.65	-0.63	-0.62	-0.58	-0.48	-0.54	-0.57	-0.53
	$r_s(d)$	0	0.44	0.47	0.36	0.32	0.40	0.48	0.40	0

Поскольку имеется положительная связь между показателем структурного разнообразия и индексом Шеннона, а многие мозаичные участки нередко



испытывают значительное антропогенное воздействие, то значения рассмотренных коэффициентов корреляции практически всегда были невысоки (редко превышали 0.5). Следовательно, негативные последствия всех названных выше факторов смягчаются высоким структурным разнообразием местообитаний, так как птицы здесь всегда могут найти защищенные от человека участки. Не исключен и тот факт, что поскольку все исследованные нами территории уже давно находятся под непрерывным антропогенным воздействием, то птицы здесь реагируют на него меньше, чем в неизмененных биотопах.

Как в динамике различных параметров населения птиц, так и в изменениях связей, определяющих значения этих параметров, отмечена определенная периодичность. Поскольку изменения значений коэффициентов корреляции установить сложнее, нежели изменения значений различных индексов и коэффициентов, рассматриваемых в главе 6, то и периодов в жизни птиц было выделено меньше.

1. Активный прилет (первая половина мая). Характеризуется слабым влиянием всех факторов на большинство параметров населения птиц (многие связи вообще не выявляются). Это связано с тем, что в период пролета в большинстве просто структурированных выделов со значительным антропогенным воздействием отмечается сравнительно высокое видовое разнообразие, поскольку в этих выделах птицы останавливаются во время пролета. В то же время некоторые виды птиц уже расселяются по гнездовым участкам, отдавая при этом предпочтение сложно структурированным местообитаниям с малым антропогенным воздействием. В результате параметры населения орнитокомплексов отдельных выделов разнятся не значительно.

2. Гнездовой период (вторая половина мая – первая половина июля). Как видно, стадия завершения прилета не была отмечена в динамике корреляций, поскольку в это время максимумы видового разнообразия уже всегда отмечались в сложно структурированных участках, подверженных незначительному антропогенному воздействию. В данный период отмечено лимитирующее влияние структурного разнообразия выдела на большинство параметров населения птиц и наибольшее воздействие антропогенного пресса.

3. Послегнездовая дисперсия (вторая половина июля) сопровождается ослаблением воздействия человека на структуру птичьего сообщества. Это связано с тем, что снижается видовое разнообразие в большинстве орнитокомплексов, и значения индекса Шеннона для сообществ птиц разных выделов выравниваются. Кроме того, в этот период многие виды птиц собираются в участках, подверженных высокому антропогенному воздействию. По-видимому, по окончании гнездования у птиц изменяются требования к условиям местообитаний. На первое место выступает кормность участка, а не фактор беспокойства. Вышесказанное в полной мере относится и к периоду пролета. Влияние структурного разнообразия на население птиц по-прежнему высоко.

4. Пролет (август-сентябрь). Антропогенное влияние на структуру птичьего сообщества остается прежним. Воздействия структурного разнообразия на параметры населения птиц ослабляется. Причины, по которым в период пролета данная связь слабее, нежели в период гнездования, изложены выше, в описа-

нии весеннего пролета. Хотя осенью все же значения коэффициента корреляции выше, поскольку привлекательность мозаичных биотопов и для пролетных видов птиц по-прежнему высока. Этим отличаются весенний и осенний пролеты. Если в первом случае птицы летят транзитом, останавливаясь ненадолго, то во втором случае остановки птиц для кормежки более длительны. Соответственно, если весной птицы не удаляются от путей пролета (открытых мест), то осенью пролетные стаи встречаются намного шире.

5. Предзимние кочевки и начало прилета зимующих птиц (октябрь). Влияния структурного разнообразия местообитаний на количество видов и видовое разнообразие сохраняется на прежнем уровне. Влияние антропогенного пресса на рассматриваемые параметры населения птиц исчезает.

Таким образом, сохранение структурного разнообразия исследуемой территории и ослабление антропогенного пресса (в особенности некоторых, наиболее негативных для птиц факторов) повлекут за собой не только возрастание видового разнообразия, но и, вполне вероятно, привлечение новых видов птиц с последующим их успешным гнездованием.

## ВЫВОДЫ

1. Значение района ГПКЗ «Свияжский» для сохранения видового разнообразия птиц велико: за период исследований здесь отмечено 165 видов птиц, относящихся к 16 отрядам и 37 семействам. В период с конца XIX века до настоящего времени не обнаружено девятнадцать видов птиц, снизилась численность тридцати одного вида. Появилось двадцать восемь видов птиц, у двенадцати видов увеличилась численность. Решающими факторами в изменении орнитофауны района Свияжского залива следует считать антропогенные.

2. Для разных типов выделов можно отметить характерные для нашего региона доминирующие виды. В открытых участках это полевой жаворонок, желтая и белая трясогузки, серая славка, луговой чекан, овсянки, в лесах – садовая славка, пеночка-весничка, зеленая пеночка, рябинник, большая синица и зяблик, в прибрежье – камышевка-барсучок, болотная камышевка и варакушка, на Свияжском заливе – кряква, разные виды чаек, береговая ласточка и воронки. Исключение составляют орнитокомплексы мозаичных участков, где доминировали или содоминировали птицы, характерные для преобладающей станции.

3. Видовое разнообразие, количество видов, плотность населения и сложность структуры доминирования максимальны в гнездовой период (июнь – первая половина июля). От июля до октября данные показатели снижаются. При этом постоянный приток пролетных видов птиц компенсирует отлет, поэтому уменьшение названных параметров, как правило, незначительно с каждой последующей половиной месяца.

4. Специфичность птичьих сообществ исследуемого района невысока, благодаря высокой мозаичности территории, когда разные виды птиц находят комфортные условия для существования в одном выделе. Наименьшая специфичность отмечена в период гнездования и на пике пролета, наибольшая – во время послегнездовой дисперсии, в весенний и в начале осеннего пролетов.

5. Изменения населения птиц в мае – одни из наиболее значительных за весь вегетационный период, впоследствии степень изменений уменьшается. Складывающиеся в гнездовой период сообщества птиц отличаются высокой стабильностью. По окончании данного периода изменения орнитокомплексов становятся значительнее с каждой последующей половиной месяца.

6. Структурное разнообразие территориального выдела – это важнейший фактор для формирования птичьего сообщества. Наибольшие значения соответствующего коэффициента корреляции отмечены в гнездовой период, наименьшие – во время пролета. Антропогенное воздействие на параметры птичьего сообщества слабее, нежели влияние структурного разнообразия. Максимумы значений коэффициента корреляции найдены в гнездовой период, в октябре данная зависимость исчезает.

#### Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Семина (Галанина) А.П. Население птиц зеленых насаждений г. Казань// Тезисы докладов итоговой научной студенческой конференции. Апрель-май 1999г. Казань: Изд-во КГУ, 1999. – С. 5.

2. Семина (Галанина) А.П. Пространственно-временная организация населения птиц зеленых насаждений Казани// Материалы XXXIX Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. Новосибирский гос. ун-т. Новосибирск, 2001. Ч.2. – С. 67.

3. Семина (Галанина) А.П., Водолажская Т.И. Население птиц зеленых насаждений г. Казани и закономерности его формирования// V Всероссийский популяционный семинар. Популяция, сообщество, эволюция. Ч. 1. Казань, ЗАО «Новое знание», 2001. – С. 221-223.

4. Семина А.П. Фауна и население птиц ГКПЗ «Свияжский» и ПП «Зоостанция КГУ» в летне-осенний период 2002 года// Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий: Материалы Всероссийской научной конференции. Пенза, 2003. – С. 177-179.

5. Кузнецов В.А., Яковлев В.А., Ситников А.П., Галанин И.Ф., Галанина А.П. Оценка видового разнообразия флоры и фауны наземных и водных экосистем охраняемых территорий РТ на примере государственного комплексного заказника «Свияжский». Этап 2002 г.// Отчеты конкурсных проектов 2002 г. «Фундаментальные и прикладные науки». Казань: Изд-во «ФЭН», 2004. – С. 233-234.

6. Галанина А.П. Изменения орнитофауны в районе Свияжского залива Куйбышевского водохранилища с XIX в и до наших дней// XIX Любимцевские чтения, 2005 (сборник докладов). Том 2. Современные проблемы эволюции, Ульяновск, 2005. – С. 233-238.

7. Галанина А.П. Роль низовьев реки Свияги в формировании фауны и населения птиц во время пролета// Животный мир Южного Урала и северного Прикаспия: Тезисы и материалы V региональной конференции. Оренбург, 26-28 апреля 2005 г., Оренбург: Изд-во «Оренбургская губерния», 2005. – С. 147-150.

8. Галанина А.П. Структурное разнообразие местообитаний и население птиц (на примере ГПКЗ «Свияжский»)// Вестник Татарстанского отделения Российской Экологической Академии. №1. 2006. – С. 41-46.

9. Галанина А.П. Антропогенный пресс как один из факторов в формировании населения птиц (на примере района ГПКЗ «Свияжский»)// Вестник Татарстанского отделения Российской Экологической Академии. №2. 2006. – С. 30-35.

10. Галанина А.П. Динамика некоторых параметров населения птиц в вегетационный период (на примере района ГПКЗ «Свияжский»)// Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения (к 50-летию образования Куйбышевского водохранилища). Сб. науч. тр. Ульяновск, 2007. – С. 34-42.

11. Галанина А.П. Редкие птицы заказника «Свияжский» и прилежащих территорий (эколого-фаунистическая сводка)// Эколого-географические исследования в Среднем Поволжье. Материалы научно-практической конференции по изучению экологии и географии Среднего Поволжья. Казань: ЗАО «Новое знание», 2008. – С. 107-110.

12. Галанина А.П. К вопросу изучения населения животных мозаичных местообитаний (на примере птиц)// Вестник Оренбургского государственного университета. № 12. 2007 – С. 27-33.

13. Галанина А.П. Особенности формирования населения птиц в зависимости от антропогенного влияния// Экология, 2008. (в печати).